



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Effektmåling af elsparetiltag

PSO-projekt 339-10

Lynge Jensen, Carsten; Fjorbak Larsen, Troels; Gram-Hanssen, Kirsten; Stryhn Rasmussen, Lisbeth

Publication date:
2009

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Lynge Jensen, C., Fjorbak Larsen, T., Gram-Hanssen, K., & Stryhn Rasmussen, L. (2009). *Effektmåling af elsparetiltag: PSO-projekt 339-10*.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Effekt måling af elsparetiltag

PSO projekt 339-10

Oktober 2009

Carsten Lyng Jensen, FOI
Troels Fjordbak, IT Energy ApS
Kirsten Gram-Hanssen, SBI
Lisbeth Stryhn Rasmussen, Lokal Energi A/S

Effektmåling af elsparetiltag¹

Projektgruppe

Troels Fjordbak (Projektledelse mv.), IT Energy ApS, Hørkær 14 A, 2730 Herlev. Email: tfl@it-energy.dk

Carsten Lyng Jensen (Analyser og rapportering mv.), Fødevarøkonomisk Institut, Rolighedsvej 25, DK-1958 Frederiksberg C, Denmark. E-mail: clj@foi.dk

Kirsten Gram-Hanssen (Eksisterende forskning mv.), SBI, Dr. Neergaards Allé 15, 2820 Hørsholm. Email: kgh@sbi.dk

Lisbeth Stryhn Rasmussen (Koordination af spørgeskemaer, udsendelse af materialer mv.), Lokal Energi A/S, Skanderborgvej 157, Viby J. Email lsr@lokalenergi.dk

Oktober 2009

¹ Vi vil gerne takke PSO-fonden for finansiel støtte og SYD ENERGI for data for skoleundervisningen. En speciel tak rettes til Ingrid Hauge for væsentligt bidrag i forbindelse med gennemførelse af undersøgelsen om skoleundervisningen.

Resume

De danske elskaber pålægges af myndighederne hvert år, via deres fælles brancheorganisation Dansk Energi, konkrete mål for opnåede besparelser i forbindelse med deres energispareaktiviteter. Det er derfor essentielt at kunne måle en effekt af et givent tiltag. En række af elskabernes initiativer, fx temaarrangementer og skoleundervisning, er traditionelt blevet betegnet svært evaluerbare, da selve besparelseeffekten har været vanskelig at påvise.

I dette projekt er der vha. nyere metodologi (Wooldridge, 2002) og nye tekniske muligheder i form af fjernaflæsning, forsøgt at udvikle forbedrede metoder til effektmåling. Der er udført effektmålinger af tre tiltag, udvalgt blandt de eksisterende aktiviteter, og ud fra hensyn til datatilgængelighed, således at fjernaflæsning i private husstande i disse forsøg kunne udnyttes. De tre udvalgte tiltag er

<i>Udsendelse af elspareskinner</i>	Postal udsendelse af universal-sparekinner. Tilfældigt på naboniveau hvem der modtog og hvem der var i kontrolgruppe. Modtagere fik også et spørgeskema til afdækning af om skinnen blev taget i brug, årsager til problemer, mv.
<i>Skoleundervisning</i>	Undervisning af 7. klasser i Sydenergis område, 6. klasser på samme skole var kontrolgruppe. Undervisningen består af en teoretisk (produktion, transmission samt besparelsesmuligheder) og praktisk del (at samle en forlængerledning samt energirigtig og energi-”forkert” madlavning).
<i>Informative elregninger</i>	Der testes på data fra telefoninterview, da alle per definition modtager informativ elregning (IE). Der grupperes efter om man har deltaget i interview, og forskelle mellem interviewgrupper der siger de har set IE og de der siger de ikke har. En lettere utilsigtet effekt af dette setup er således, at der i højere grad er tale om effektmålinger af interviewopkald end af selve IE. Dog tager alle effektmålingerne udgangspunkt i IE.

Datagrundlaget for de tre undersøgelser var

<i>Udsendelse af elspareskinner</i>	Omfatter 767 husstande, hvoraf 327 husstande har fået tilsendt en elspareskinne, og kontrolgruppen består af 430 husstande, som ikke har modtaget nogen elspareskinne. Populationen er sammensat af tre boligområder; et parcelhuskvarter, ejerlejligheder samt lejelejligheder, hvorfra der er rekrutteret nogenlunde ligeligt til forsøgs- og kontrolgruppe.
<i>Skoleundervisning</i>	Baseret på 139 husstande, hvor 91 husstande har børn i 8 forskellige 7. klasser, som har modtaget undervisning. Kontrolgruppen består af 48 husstande, som inkluderer børn, der ikke har modtaget undervisning om elsparetiltag. Børnene i kontrolgruppe går i 6. klasse på samme skoler, som de 7. klasser elever, der har modtaget undervisning.
<i>Informative elregninger</i>	Baseret på 268 husstande, som udelukkende er lokaliseret i samme etagebebyggelse. Der er en undergruppe af husstande, som både deltager i forsøgene med informativ elregning og elspareskinne. Der er en tidsmæssig adskillelse af forsøgene, hvor forsøget med den informative elregning gennemføres i efteråret 2007 og tiltaget iværksættes november 2007, mens forsøget med elspareskinne gennemføres i foråret 2008, og hvor tiltaget iværksættes marts 2008.

De opnåede resultater kan resumeres således:

<p><i>Udsendelse af elspareskinner</i></p>	<p>Den gennemsnitlige effekt er på 0,43 kWh pr. dag, hvilket svarer til en gennemsnitlig reduktion i elforbruget på 4,6 % for de husstande, som påvirkes. Det svarer til ca. 160 kWh/år eller en middeleffekt på ca. 18 W pr. installeret spareskinne.</p> <p>Den dynamiske effektmåling bekræfter, at fra dag 2, efter at elspareskinnerne er fremsendt til brugerne, ses der en signifikant effekt af elspareskinnen. Effekten er opretholdt i hele perioden på 24 dage, som den dynamiske analyse omfatter. Der er i rapporten angivet mere detaljerede resultater opdelt på køn og socialgruppe mv.</p>
<p><i>Skoleundervisning</i></p>	<p>Der er ikke med det resulterende datagrundlag opnået nogen dokumentation for en konklusion om skoleundervisningens effekt, dels pga. stort frafald fra forsøgsdesign til endeligt datasæt, dels pga. stor variation i den resulterende gruppe, der bl.a. var domineret af landbrug. Samlet betød det insignifikans af de fundne effekter.</p>
<p><i>Informative elregninger</i></p>	<p>Målingen inkluderer som det første at måle "intervieweffekten", som sammenligninger elforbruget blandt husstandene før telefoninterviewet med elforbruget i husstandene efter telefoninterviewet. Intervieweffekten giver en signifikant reduktion i det daglige elforbrug på 0,1 kWh pr. dag, eller ca. 2 %.</p> <p>Resultatet af dynamiske effektmåling viser, at der ikke er nogen signifikant reduktion i elforbruget indenfor de første 24 dage efter, at telefoninterviewet gennemføres. Dette betyder, at der er modstridende resultater af den generelle effektmåling (for hele perioden) og den dynamiske effektmåling baseret på de første 24 dage efter telefoninterviewet. En samlet vurdering tilsiger at den målte effekt, som først sker mere end 24 dage efter telefoninterviewet, skal tilskrives andre forhold end selve telefoninterviewet, og at telefoninterviewet i sig selv <u>ikke</u> ses at have nogen effekt på elforbruget i husstandene.</p> <p>Der er endvidere undersøgt sammenhæng mellem elforbrug og opmærksomhed på/til holdninger til oplysninger i den informative elregning. Her er resultaterne at opmærksomme husstande har et signifikant højere elforbrug og at husstande med holdningen at forbrugsudviklingen er en relevant oplysning havde et signifikant lavere elforbrug. Husstande med holdningen at det er interessant at sammenligne sit elforbrug med andres havde et lidt højere elforbrug.</p> <p>Dvs. "storforbrugerne" er de mest opmærksomme, og finder sammenligninger, men ikke egne forbrugsudviklingsoplysninger relevante.</p>

Indhold

1. Indledning	6
2. Eksisterende viden om og undersøgelser af elforbrug og besparelses tiltag i husstande	8
3. Elsparetiltag	10
4. Det metodiske grundlag	14
5. Beskrivelse af data	16
6. Resultaterne af effektmålinger for skoleundervisning, elspareskinne og telefoninterview om informativ elregning	20
7. Konklusion og diskussion	32
Referenceliste	34
Appendiks A Spørgeskema vedrørende elspareskinne	36
Appendiks B Spørgeskema vedrørende informativ elregning	38
Appendiks C Resultatet af probit analyse mellem besvarelse af holdningsspørgsmål om informativ elregning og bagvedliggende faktorer	40
Appendiks D Beskrivende statistisk for de husstande, som besvarer spørgeskemaundersøgelsen om elspareskinne. Dvs., hvad er de bagvedliggende årsager.	41

1. INDLEDNING

Gennem de seneste år er der sket en stigende fokusering på forbruget af energi. Den stigende økonomiske vækst og teknologiske udvikling har bidraget til at øge forbruget. Myndighederne har øget bevågenheden for at iværksætte tiltag, der kan reducere forbruget af energi. Dette er bl.a. udmøntet ved, at elselskaberne er forpligtet til at gennemføre tiltag til at begrænse forbruget af energi i private husstande. Gennemførelsen af elsparetiltag sætter et naturlig fokus på at sammenligne hvilke typer af tiltag, som har størst effekt på brugernes elforbrug, og desuden at adressere typer af brugere, som er mest modtagelig for forskellige typer af tiltag.

Formålet i det følgende er at gennemføre effektmålinger på nogle af de tiltag, som elselskaberne har iværksat for at begrænse elforbruget i private husstande. Effektmålingen er baseret på data for elforbruget på husstandsniveau, hvor der anvendes data for elforbruget pr. dag i kWh i den enkelte husstand. Effektmålingen udføres ved at sammenligne udviklingen i elforbruget blandt husstande som udsættes for et elsparetiltag, i forhold til husstande i en kontrolgruppe, som ikke udsættes for nogen påvirkning.

Analysen er baseret på at afdække kortsigtede effekter af at gennemføre elsparetiltag på husstandsniveau. Undersøgelsen er gennemført i nogle afgrænsede geografiske områder/boligkvarterer, hvor det gennem fjernaflæsning af elforbruget er muligt at foretage en opgørelse af elforbrug pr. dag i den enkelte husstand. Fordelen ved at anvende det daglige elforbrug er, at dette giver mulighed for at foretage en meget præcis måling af effekten af elsparetiltaget fra den dag, hvor tiltaget iværksættes.² Der anvendes målinger af husstandenes elforbrug både før og efter den dato, hvor elsparetiltaget iværksættes, så det kan afdækkes, om der sker en ændring i husstandenes elforbrug. For at kunne tage højde for hvordan husstandenes elforbrug ville have udviklet sig, hvis de ikke var blevet udsat for nogen påvirkning, så sammenlignes elforbruget med en kontrolgruppe af husstande beliggende i samme boligområder, men som ikke udsættes for nogen påvirkning.

I undersøgelsen foretages effektmålingen i forhold til den effekt, som et givent elsparetiltag har for det gennemsnitlige kWh forbrug pr. dag. Det undersøges, om der er forskel på effekten af elsparetiltag på tværs af husstandstyper i forhold til socioøkonomisk status og aldersmæssig sammensætning.

Denne analyse adskiller sig fra tidligere analyser ved at der dels fokuseres på nogle elsparetiltag, som elselskaberne gennemfører, dels anvendes der et meget detaljeret datagrundlag, og dels foretages der analyser på tværs af forskellige brugergrupper. I nærværende projekt udnytter vi en ny mulighed for at dokumentere elbesparelser, nemlig at et stigende antal husstande i Danmark har fået målere med mulighed for døgnaflysninger, samt at man i Danmark kan kombinere denne type oplysninger med person- og boligoplysninger fra Danmarks statistik. En tilsvarende metode er brugt i et tidligere projekt (Gleerup, Larsen, Leth-Petersen og Togeby, 2009) men må generelt betegnes som ny. Projektet her er således også en del af en metodeudvikling indenfor elforbrugsforskningen.

² En anvendelse af årlige data for elforbrug vil ikke på samme måde give mulighed for en eksakt måling af effekten af elsparetiltaget.

En afgørende begrænsning ved at fokusere på allerede igangværende tiltag implementeret af elseskaberne er, at nogle af disse tiltag er vidt udbredt til offentligheden, og det er derfor ikke altid muligt at foretage en klar sondring mellem brugere, som udsættes for en påvirkning i forhold til brugere i en kontrolgruppe, som ikke udsættes for påvirkning. For et enkelt af de undersøgte elsparetiltag, den informative elregning, er forudsætninger for at gennemføre en egentlig effektmåling ikke opfyldt, og der er derfor foretaget supplerende analyser med det formål at afdække brugernes "opmærksomhed" og "holdning" til relevansen af det gennemførte tiltag, for derved at inddrage oplysninger der er relevante i en vurdering af, om tiltaget har betydning.

I de følgende afsnit gives en oversigt over eksisterende undersøgelser og der gives overblik over de tiltag, som elseskaberne i Danmark gennemfører. Der foretages en præsentation af specifikke elsparetiltag, som anvendes til at gennemføre effektmålingen. Det metodiske grundlag bag effektmåling er præsenteres i afsnit 4. Datagrundlaget beskrives i afsnit 5. I afsnit 6 præsenteres resultater af effektmålinger. Desuden præsenteres analysen for brugernes tilkendegivelse af opmærksomhed og holdning til et specifikt elsparetiltag. Afslutningsvis er der konklusion og diskussion af resultaterne i relation til de iværksatte tiltag.

2. EKSISTERENDE VIDEN OM OG UNDERSØGELSER AF ELFORBRUG OG BESPARELSES TILTAG I HUSSTANDE

Der er i Danmark lavet flere omfattende undersøgelser af hvilke faktorer der kan forklare størrelsen af husstandes elforbrug (Pedersen og Broegaard, 1997; Gram-Hanssen, Kofod og Petersen, 2004). De viser, at husstandsstørrelsen og boligtypen er nogle af de væsentligste faktorer, hvorimod beboernes alder og indkomst spilder en noget mindre rolle. Det kan dog dokumenteres, at teenagere giver anledning til cirka 10 % større elforbrug i en husstand end en voksen gør, men da antallet af husstande med teenagere er relativt lavt, er dette af mindre betydning for variationen i den samlede bygningsmasse (Gram-Hanssen, Kofod og Petersen, 2004). Sammenlagt kan oplysninger om boligtypen og oplysninger om husstandens socioøkonomiske forhold forklare ca. en tredjedel af variationen i husstandes elforbrug, hvorfor de resterende to tredjedele må forklares med andre, mere kvalitative forhold. Ved analyser, konklusioner og valg af metodisk design er det vigtigt at være opmærksom på disse resultater.

I dette projekt er fokus på reduktion af husholdninger elforbrug, og der er da også en række danske og internationale forskningsresultater som er relevante at nævne i denne forbindelse. Et hollandsk studie har fx undersøgt effekten af et web-baseret værktøj som på samme tid oplyste forbrugerne om deres eget forbrug, om relevante besparelsesmuligheder og anvendte at forbrugerne skulle sætte et mål for deres reduktion af elforbrug (Abrahamse, Steg, Vlek and Rothengatter, 2007). Efter 5 måneder kunne der påvises en reduktion på 5,1 % i en testgruppe på 189 husholdninger sammenholdt med en kontrolgruppe, som i samme periode forøgede deres forbrug med 0,7 %. Projektet konkluderer at kombinationen af feedback, at forbrugerne sætter sig et reduktionsmål, og at de får relevant rådgivning om besparelser, er effektivt. Et dansk projekt som kun indeholder feedback om eget forbrug viser da også en væsentlig lavere effekt, idet der her kun kan påvises et reduceret forbrug på omkring 2-3 % (Gleerup, Larsen, Leth-Petersen og Togeby 2009).

I et andet dansk projekt har fokus været på, hvor meget husholdningers standbyforbrug kan reduceres med en intensiv rådgivning i hjemmet samt udlevering af alle relevante tekniske hjælpemidler, som fx elspareskinner (Gram-Hanssen og Gudbjerg, 2006). Detaljerede målinger på 30 udvalgte familier viste, at det var muligt at reduceret husholdningernes standbyforbrug med to tredjedele, svarende til 5-10 % af husholdningernes samlede forbrug.

I de ovenfor nævnte projekter er elforbruget registreret ved elmålere og effekten af tiltag kan dermed dokumenteres kvantitativt. Der er også flere mere kvalitativt orienterede projekter der undersøger effekten af elsparetiltag. Et belgisk projekt har således undersøgt hvordan dialogen mellem børn og voksne i hjemmet foregår i forlængelse af at børn har deltaget i skoleundervisning om elbesparelser (Bartiaux, 2009). Undersøgelsen viser, hvordan forskellige typer af familier forholder sig meget forskelligt til den viden deres børn bringer hjem afhængigt af hvordan relationen mellem børn og voksne samt skole og hjem er. Nogle forældre tager fx deres børns viden til sig fordi de gerne vil bakke op om deres børns skoleundervisning, mens andre ikke interesserer sig for det, fordi de ikke mener, at skolen skal blande sig i hvad der foregår i hjemmet.

Der findes således en del dansk og international forskning om husholdningers elforbrug samt om effekten af at iværksætte elsparetiltag. For den kvantitative del af denne forskning gælder imidlertid, at det kan være meget dyrt at opsætte målere i et stort antal husstande for at opnå en dokumenteret effekt af et givent elsparetiltag. Fordelen i nærværende projekt er, at udnytte muligheden for at kombinere oplysninger om døgnaflest elforbrug, med person og bolig oplysninger til at dokumentere effekt af forskellige elsparetiltag for elforbruget.

3. ELSPARETILTAG

I Danmark har elselskaberne en forpligtelse til at iværksætte tiltag, som har til hensigt at få private husholdninger til at begrænse elforbruget, i de senere år udmøntet i konkrete årlige sparemål i GWh. Elselskaberne anvender en række forskellige tiltag, de vigtigste af disse ift. private husstande er præsenteret i tabel 1. Det skal bemærkes, at det ikke er alle tiltag, hvor det er muligt at relatere tiltaget til en måling af ændringen i det faktiske elforbrug. Dette betyder, at mulighederne for at gennemføre effektmåling af tiltagene (7) – (13) i tabel 1 er begrænset, fordi der mangler systematisk information. Dette vises i tabellen ved, at energiselskaberne ikke har defineret aktivitetsspecifikke succeskriterier for alle tiltag, hvilket bygger på *Elnetselskabernes rapport over energiaktiviteter 2005*.

Tabel 1. Elsparetiltag iværksat af elselskaberne overfor private husstande

	Retter elspareaktiviteten sig mod private husstande? Ja/nej	Kan husstandene, som påvirkes, identificeres? Ja/nej	Ved vi hvilken dato husstanden udsættes for en påvirkning? Ja/nej
Tiltag, hvor energiselskaberne anvender aktivitetsspecifikke succeskriterier			
1) Telefonrådgivning	Ja	Nej	Nej
2) Rådgivning i demolokaler og udstillinger	Ja	Nej	Nej
3) Udlån af apparatur	Ja	Ja	Ja
4) Temaarrangementer	Ja	Nej	Nej
5) Skoleundervisning	Ja	Ja	Ja
6) Informative elregninger	Ja	Ja	Ja
Tiltag, hvor energiselskaberne ikke anvender aktivitetsspecifikke succeskriterier			
7) Informationskampagner	Ja	Nej	Nej
8) Faste demonstrationslokaler	Ja	Nej	Nej
9) Diverse annoncer, artikler m.m.	Ja	Nej	Ja
10) Hjemmeside	Ja	Nej	Nej
11) Andre aktiviteter			
12) Energispareudvalg	Ja	Nej	Nej
13) ELFOR fællesaktiviteter	Ja	Nej	Nej

Kilde: Dokumentation 2005 – Elnetselskabernes rapport over energispareaktiviteter i 2005. Dansk Energi 2006.

For tiltagene (1) – (7) i tabel 1 er der gennem kontrakt med elselskaberne opnået adgang til data, som gør det muligt at gennemføre effektmåling af tre aktiviteter, nemlig

*Udlån af apparatur(3),
Skoleundervisning(5),
Informative elregninger(6).³*

³ Umiddelbart ville det også være af interesse at kunne vurdere effekten af telefonrådgivning, hvor det er muligt at identificere husstandene, og datoen for opkald også er kendt. Men elselskaberne registrerer og gemmer desværre ikke systematisk disse informationer.

Udlån af apparatur er iværksat ved at måle betydning af, at husstandene installerer elspareskinne. Effektmålingen er baseret på ændring i det daglige elforbrug, som sker i husstande, der udsættes for et elsparetiltag. Undersøgelsen bygger på anvendelse af information på husstandsniveau, hvor det er muligt at identificere husstande, som udsættes for et elsparetiltag, og der er adgang til information om fra hvilken dato elsparetiltaget iværksættes.

3.1 Selektion af husstande

Effektmålingerne er foretaget på husstande, der ligger i boligkvarterer, hvor der er adgang til oplysninger om elforbrug pr. dag, altså fjernaflæsning. Der er foretaget en tilfældig udvælgelse af de husstande, som udsættes for elsparetiltag. Den tilfældige udvælgelse af husstande foretages for at undgå selektionsbias. Det vil der fx være, hvis der anvendes husstande, som selv melder sig som deltager i undersøgelsen, og disse husstande dermed ikke repræsenterer et tilfældigt udsnit af befolkningen, qua et større engagement i emnet end gennemsnitligt.

Ved at anvende en tilfældig udvælgelse af husstandene opnås, at man får et billede af hvordan husstandene i gennemsnit vil reagere på elsparetiltag, fordi der i stikprøven både vil være nogle husstande, som er positivt indstillet overfor elsparetiltag, mens holdningen blandt andre husholdninger vil være reserveret. Grundlaget bygger på at afdække effekterne af elsparetiltag for husstande, som antages at være et tilfældigt udsnit i forhold til deres motivation for at spare på strømmen. Men det er klart, at da undersøgelsen foretages i specifikke boligområder, som ikke nødvendigvis afspejler et repræsentativt gennemsnit af alle husstande, så skal man være varsom med at drage konklusioner i forhold til hele befolkningen.

3.2 Effektmåling af elspareskinne

I projektet er betydning af elspareskinne gennemført i et forsøg, hvor udvalgte husstande får tilsendt en elspareskinne. De udvalgte husstandene, som har fået tilsendt en elspareskinne, er beliggende i tre boligområder, hvor det gennem fjernaflæsning er muligt at foretage en opgørelse af elforbruget pr. dag i kWh for hver enkelt husstand.⁴ I hvert boligområde er der foretaget en tilfældig udvælgelse af husstande, som får tilsendt elspareskinne, og i hvert boligområde er der desuden en kontrolgruppe af husstande, som ikke får tilsendt nogen elspareskinne.

Endvidere er der for de husstande, som har modtaget en elspareskinne vedlagt et spørgeskema for at afdække om man i husstanden har installeret elspareskinne, i givet fald hvorfor man ikke har gjort det, om der i husstanden er problemer med at installere skinnen, og i hvilke apparater skinnen er tilsluttet. Spørgeskemaet er præsenteret i appendiks A.

Fordelen ved den gennemførte effektmålingen af elspareskinne er, at den er baseret på en måling af det faktiske elforbrug, så der tages højde for effekter af, at husstandene ikke installerer elspareskinne korrekt eller for, at husstandene ikke er motiveret for at installere elspareskinne i det hele taget.

⁴ I tillæg til elspareskinne får husstandene udleveret materiale vedrørende anvendelse af skinnen og oplysning om den forventede strømbesparelse ved anvendelse.

3.3 Effektmåling af skoleundervisning

Det andet elsparetiltag vedrører skoleundervisning. Elselskaberne gennemfører undervisning af skolebørn med det formål at fremme viden om produktion og distribution af el og give en forståelse for mulighederne for at begrænse elforbruget. Effektmålingen af undervisningen af skolebørn er baseret på at sammenligne elforbruget i husstande, hvor skolebørn har modtaget undervisning i forhold til elforbruget i husstande, hvor skolebørn ikke har modtaget undervisning.

I projektet tages der udgangspunkt i den undervisning, som er gennemført i regi af SYD ENERGI og foretaget i september og oktober 2007. Undervisningen er foregået i SYD ENERGI's undervisningslokaler og omfatter skoleklasser fra 8 forskellige skoler, som på forskellige datoer, har modtaget et 4 timers kursus om energiforbrug. Kontrolgruppen udgøres af husstande med skolebørn, der ikke har modtaget undervisning, og som går på samme skoler som de elever, der har modtaget undervisning. Ved at vælge eleverne fra samme skole søges det at sikre, at der er en sammenlignelighed i elforbruget på tværs af husstande i de to grupper.

Den gennemførte undervisning bygger på en teoretisk og en praktisk del. Den teoretiske del af undervisningen består i, at eleverne informeres om strømmens vej fra kraftværk til forbruger (Danmarks el-infrastruktur), om hvad strømmen bruges til i hjemmet, og hvordan man kan spare. Eleverne udfører en praktisk opgave, som består i at samle en forlængerledning, således at de får en forståelse af strømmens vej.

Den praktiske del af undervisningen foregår i et skolekøkken, hvor elever forklares om kogningen af kartofler, æg, pasta og vand. Der gives eksempler på madlavning både, når der spares på strømmen, og når der frådses med strømmen. For at give en forståelse af omfanget af elforbrug foretages der i forbindelse med de forskellige former for madlavning en løbende måling af elforbruget. Endvidere får eleverne lejlighed til at måle elforbruget ved anvendelse af elbageovn, mikrobølgeovn og andre elektriske køkkenredskaber. Ligesom skoleklasserne er blevet informeret om elforbruget i relation til standby forbrug og fordelene ved at anvende elsparepærer.

3.4 Effektmåling af informativ elregning

Elselskaberne gennemfører også en påvirkning af el-brugerne ved at udsende såkaldte informative elregninger. Påvirkningen af brugere sker ved, at der på el-regningen er påtrykt oplysningerne om udviklingen i husstandens elforbrug, og information om husstandens elforbrug i forhold til det gennemsnitlige forbrug i husstande med samme antal personer. Intensionen med den informative elregning er at give husstandene en konkret viden om udviklingen og niveauet af husstandens elforbrug og dermed om husstandens potentiale for at spare. Anvendelsen af den informative elregning er vidt udbredt i Danmark og er blevet brugt over en længere årrække.

Effektmålingen af den informative elregning burde i princippet baseres på, at der er adgang til en kontrolgruppe af husstande, som ikke har modtaget en informativ regning, og hvor der foretages en sammenligning med elforbruget i husstande, som har modtaget en informativ elregning. Dette eksperiment ville kunne anvendes til at afdække om husstande efter modtagelse af den informative elregning reducerer elforbruget i forhold til husstande, som ikke modtager den informative elregning. Umiddelbart er det ikke muligt ud fra det tilgængelige datamateriale at gennemføre en effektmåling af, om introduktionen af den informative elregning i sig selv får husstande til at ændre elforbrug. Dette skyldes, at der ikke er adgang til oplysninger for en kontrolgruppe af husstande, som ikke har modtaget den informative elregning.

En anden måde at belyse betydningen af den information elregning er ved, at afdække om brugerne er opmærksomme på oplysningerne på den informative elregning. Desuden er det relevant at undersøge om husstandene er af den opfattelse, at oplysningerne på den informative elregning er relevante. For at afdække disse forhold er der gennemført telefoninterviews blandt husstande for hvilke, der er adgang til husstandenes elforbrug pr. dag.⁵ Interviewundersøgelsen er fastlagt således, at der er to grupper af husstande. Den ene gruppe af husstande deltager i telefoninterview, mens den anden gruppe af husstande udgør en kontrolgruppe, som ikke kontaktes for deltagelse i telefoninterview. Begge grupper af husstande er beliggende i samme boligkvarterer. På baggrund af telefoninterviewet er det muligt at foretage to typer af effektmålinger, som knytter sig til telefoninterviewet:

i) Den første effekt er, at vurdere om telefoninterviewet i sig selv har en effekt på elforbruget. Det undersøges ved at sammenligne elforbruget i husstande, som er blevet kontaktet telefonisk i forhold til husstande, som ikke er blevet kontaktet.

ii) Den anden effektmåling vurderer, om en telefonisk samtale har betydning for husstandenes opmærksomhed på oplysninger i den informative elregning. Denne analyse er udelukkende baseret på husstande, der deltager i telefoninterviewet. Effektmålingen sigter på at afdække om telefoninterview i sig selv giver en ændring i elforbruget i husstande, afhængig om husstanden angiver, at man er opmærksom på oplysningerne eller ej. Dette kunne betyde at husstande, som erklærer, at man ikke er opmærksom på oplysningerne, pga. telefoninterviewet bliver informeret og således ændrer elforbruget.

En udløber af telefoninterviewet er at undersøge, om der er en systematisk forskel på de husstande, som angiver, at de er opmærksomme på oplysningerne på den informative elregning i forhold til husstande, som indikerer at de ikke er opmærksomme. Dette omfatter ikke en egentlig effektmåling men er baseret på en sammenligning af elforbruget på tværs af husstande.

⁵ Indholdet i telefoninterviewet ses i appendiks B.

4. DET METODISKE GRUNDLAG

Måling af effekterne af elsparetiltagene bygger på at sammenligne ændringen i det gennemsnitlige elforbrug i husstande, som udsættes for en påvirkning i forhold til udviklingen i det gennemsnitlige elforbrug i en kontrolgruppe af husstande, som ikke udsættes for nogen påvirkning.⁶ Dette bygger på en statistisk analyse, hvor den afhængige variabel er elforbruget pr. dag i den enkelte husstand, som betegnes med variabelen y_{it} , hvor y er elforbruget, i er en betegnelse for husstanden (hvor $i = 1, \dots, N$) og t betegner dag t ($t = 1, \dots, T$). Grundlaget for analysen bygger på følgende specifikation af elforbruget pr. dag⁷,

$$1) y_{it} = f_i + \beta_t D_t + \beta_k T_k + u_{it}$$

og hvor variablene på højreside af (1) er de faktorer, som forklarer det daglige elforbrug i den enkelte husstand. Det er klart, at der er store forskelligheder i husstandenes elforbrug afhængigt af antallet af personer i husstanden osv. I analysen er der korrigeret for niveauforskelle i elforbruget på tværs af husstande ved at anvende variabelen f_i , som er en husstandsspecifik konstant for hver enkelt husstand.

Endvidere er der en stor variation i elforbruget for de enkelte ugedage og afhængigt af årstiden, dette er der taget højde for ved at introducere en dummy variable for hver enkelt dag. D_t betegner en vektor af dummy variable, der korrigerer for niveauforskelle i det gennemsnitlige elforbrug for hver enkelt dag i perioden.

Effekten af elsparetiltaget måles ud fra variabelen T_k , der er en dummyvariabel som måler niveauforskellen i elforbruget, som følge af elsparetiltaget, dvs. fra den dato og for de husstande, som udsættes for påvirkningen. Umiddelbart forventes det, at elsparetiltaget vil få elforbruget til at falde for de husstande, som udsættes for et elsparetiltag, hvilket vil betyde, at fortegnet på parameteren β_k er negativ, og hvor β_k måler niveauændringen i elforbruget efter at elsparetiltaget er gennemført. u_{it} er et uobserveret restled.

⁶ Grundlaget for analysen bygger på måling af den såkaldte treatment effekt, som er beskrevet i Wooldridge (2002).

⁷ En væsentlig antagelse er at husstandene i samplet er en tilfældig stikprøve. De vælger ikke selv om de vil indgå i projektet. Dette betyder, at ATE er lig med ATE_1 (se Wooldridge 2002).

4.1 Dynamisk effektmåling

Den dynamiske effektmåling omfatter estimation af udviklingen i den gennemsnitlige effekt over tid. Formålet med den dynamiske effektmåling er at afdække, om effekten indtræder den dato, hvor påvirkningen af husstandene sættes ind. Den dynamiske effektmåling anvendes, som en supplerende effektmåling, således at der opnås viden om, hvorvidt et tiltag kun har effekt på kort sigt, dvs. de første dage efter påvirkningen sættes i værk, eller om der også er en effekt på længere sigt.

Den dynamiske effektmåling er gennemført ved at estimere udviklingen i den gennemsnitlige effekt over en begrænset periode på en eller flere dage. Dette gøres ved at variere periodelængden for den statistiske estimation. Effektmålingen af den første dag, efter at elsparetiltaget er iværksat, findes ud fra den begrænset dataperiode, der omfatter elforbruget alle dage før elsparetiltaget er iværksat og inklusiv den første dag efter at tiltaget er iværksat. Derved fås et isoleret estimat på effekten af elsparetiltaget første dag efter, at det er iværksat. Ved successivt at øge antallet af dage, så antallet af dage efter at elsparetiltaget er iværksat gradvist øges, fås det et indblik i den dynamiske effektudvikling over tid. Dataperioden øges gradvist, ved at information om elforbruget efter første, anden, og tredje dag efter at elsparetiltaget inkluderes, derved fås estimater for udviklingen i den gennemsnitlige effekt af elsparetiltaget over tid.

4.2 Effektmåling af ændret opmærksomhed

Effektmålingen baseret på at afdække om telefoninterviewet i sig selv påvirker husstandenes opmærksomhed. Man kunne tænke sig, at de brugere, som anfører, at de ikke har været opmærksomme på oplysningerne, påvirkes gennem telefoninterviewet til at kigge på oplysninger på den informative elregning. Det testes derfor om telefoninterviewet i sig selv påvirker brugernes opmærksomhed afhængig af, om brugerne er opmærksomme på oplysningerne eller ej. Undersøgelsen gennemføres, som en effektmåling af intervieweffekten i relation til brugernes opmærksomhed ud fra følgende relation,

$$2) y_{it} = f_i + \beta_i D_i + \beta_k A_k + u_{it},$$

og hvor A er dummy variabel i relation til brugernes opmærksomhed med oplysninger på den informative elregning. Effekten af elsparetiltaget i relation til husstande, som ikke er opmærksomme måles ud fra A_k , som måler niveauforskellen i elforbruget, som følge af tiltaget, dvs. fra den dato og for de husstande fra telefoninterviewet gennemføres. Dette betyder, at A har en værdi på 1 fra den dag telefoninterviewet gennemføres men kun for de husstande, som anfører, at de ikke tidligere har været opmærksomme på oplysningerne. Værdien af A er 0 under alle øvrige omstændigheder. I effektmåling ses der på effekten på tværs af husstandene afhængige af husstandens opmærksomhed. Det undersøges om telefoninterviewet i sig selv kan påvirke elforbruget i de husstande, som angiver, at de er uopmærksomme med oplysningerne på den informative elregning.

5. BESKRIVELSE AF DATA

Datagrundlaget i projektet består af det daglige elforbrug målt på husstandsniveau fra 1. august 2007 og til 1. maj 2008. Dataperioden er af varierende længde for hvert af de tre elsparetiltag.⁸ Datagrundlaget er baseret på oplysninger på husstandsniveau, som omfatter information om elforbruget pr. dag i husstandene, og information om baggrundsoplysninger for beboerne i husstanden, dvs. antallet af personer i husstandene, den aldersmæssige sammensætning af personerne, indtægtsforhold, og socioøkonomisk status, dvs. opdeling af personerne i grupperne lønmodtager, folkepensionist, efterlønnere osv. Oplysningerne er indhentet med tilladelse fra datatilsynet, oplysningerne er anonymiserede, og kan kun anvendes i forbindelse med dette projekt.

For at kombinere information om indtægtsforhold på husstandsniveau (tilgængelige for året 2006) med oplysninger om elforbruget i husstandene har det været nødvendigt at frasortere de husstande, som er fraflyttet adressen i perioden mellem 2006 og 2008. Den statistiske analyse er baseret på paneldatasæt i den forstand, at der er oplysninger om elforbruget på samme datoer for alle husstandene.

Det har været nødvendigt at slette husstande, hvor antallet af dage med forbrugs aflæsning er begrænset (pga. målefejl), desuden har det været nødvendigt at undlade forbrugs aflæsning på datoer, hvor der ikke har været en komplet aflæsning for alle husstande. Antallet af dage med registeret elforbrug for hvert af de tre tiltag er henholdsvis 113 dage for tiltaget med elspareskinne, 169 dage for skoleundervisningen og 155 dage for informativ elregning (se tabel 2). Antallet af dage med manglende registrering af elforbrug er henholdsvis 6 dage (elspareskinne), 20 dage (skoleundervisning) og 14 dage (informativ elregning).

Elforbruget er opgjort ud fra installation på den enkelte adresse. Dette betyder, at der godt kan være to husstande, som bor på samme adresse, f.eks. hvis to enlige bor på samme adresse, men der kun er en installation til strømaflæsning på adressen. Når der i det følgende refereres til husstande, så omfatter dette personer, som bor på samme adresse, og hvor der kun er en målerinstallation på adressen. Der er ikke foretaget nogen opdeling i husstande afhængigt af om, disse omfatter to enlige, et ægtepar eller et samlevende par, som bor på samme adresse.

⁸ Der er varierende dataperiode for hver af de tre elsparetiltag. I undersøgelse af skoleundersøgelse løber data fra 15. august 2007 til 1. februar 2008 og påvirkning skete i forbindelse med undervisning af forskellige skoleklasser i september og oktober 2007. For den information elregning er data i perioden 1. august 2007 til 1. februar 2008, og husstandene blev kontaktet telefonisk mellem 19. og 27. november. I elspareskinne undersøgelsen er påvirkning den 1 marts 2008, og dataperioden løber fra 1. januar 2008 til 1. maj 2008.

Tabel 2. Beskrivelse af datagrundlag

	Antal husstande	Antal dage ¹⁾	Gennemsnitligt elforbrug pr. dag KWh	Standard afvigelse i elforbrug pr. dag
Elspareskinne				
Påvirket gruppe	327	113	10,77	7,67
Kontrol gruppe	430	113	8,57	6,86
Husstandstype				
Enlige mænd	140	113	5,20	4,63
Enlige kvinder	149	113	5,61	5,67
Enlige med børn ²⁾	32	113	9,48	6,90
Par uden børn ³⁾	280	113	10,60	6,71
Par med børn ⁴⁾	156	113	15,21	7,28
Skoleundervisning				
Påvirket gruppe	91	169	24,03	25,70
Kontrol gruppe	48	169	22,69	14,08
Husstandstype				
Enlige med børn ²⁾	7	169	10,18	4,15
Par med børn ⁴⁾	132	169	24,27	22,74
Informativ elregning				
Påvirket gruppe	107	155	5,48	3,87
Kontrol gruppe	161	155	5,14	3,56
Husstandstype				
Enlige mænd	114	155	4,34	3,12
Enlige kvinder	82	155	4,01	2,18
Enlige med børn ²⁾	22	155	8,00	3,75
Par uden børn ³⁾	36	155	7,22	3,92
Par med børn ⁴⁾	14	155	11,00	4,67

1) Antallet af dage med manglende rapportering af elforbrug er 6 dage for elspareskinneforsøget, 20 dage for skoleundervisningsforsøget, og 14 dage for informative elregning.

2) Gruppen dækker over enlige mænd eller kvinder med et eller flere børn.

3) Gruppen dækker over adresser, som består af to voksne personer dvs. ægtepar, samlevende par, og to samlevende enlige.

4) Gruppen dækker over adresser, som består af to voksne personer og en eller flere børn dvs. ægtepar med børn, samlevende par med børn.

5.1 Beskrivelse af husstande i elspareskinne tiltaget

Tiltaget med elspareskinne omfatter 767 husstande, hvoraf 327 husstande har fået tilsendt en elspareskinne, og kontrolgruppen består af 430 husstande, som ikke har modtaget nogen elspareskinne. Husstandene, som får elspareskinne, og de som indgår i kontrolgruppen, har alle bopæl i samme boligområde, idet det er tilstræbt, at husstandene i udgangspunkt er sammenlignelige. De husstande, som indgår i tiltaget med elspareskinne er fordelt i tre geografisk afgrænsede områder, som omfatter husstande på samme vejadresser, der er fordelt på tre forskellige postnumre. Det postområde med flest deltagende husstande består af 446 ejerboliger, hvoraf de 360 udgøres af parcelhuse, mens der er 86 boliger af række- og kædehuse. Boligerne er primært bygget i perioden mellem 1949 og 1967.

Den største befolkningsgruppe i ejerboligkvarteret udgøres af par uden børn (221 husstande), og den næststørste gruppe udgøres af husstande med børn (133 husstande), mens gruppe af husstande med enlige udgør 94 husstande, heraf bebos hovedparten af enlige kvinder (69 husstande). Aldersfordeling af den voksne befolkning i kvarteret er jævnt fordelt mellem personer, som er ældre end 30 år, de største aldersgrupper udgøres af personer i halvtredserne og personer ældre end 70 år.

Det andet boligområde hvor elspareskinne tiltaget er udført, udgøres af 261 boliger, som består af lejligheder i etagebyggeri, som er opført i perioden mellem 1964 og 1973. Hovedparten er lejlighederne er udlejningsboliger (213 boliger), mens der er 48 ejerlejligheder. Den største andel af husstandene, som indgår i undersøgelsen udgøres af husstande bestående af enlige (uden børn), hvilket omfatter 112 husstande med enlige mænd og 79 husstande med enlige kvinder.

Det sidste boligområde består af et parcelhuskvarter, som omfatter 47 boliger, der er opført i perioden 1976 og 1980. De fleste husstande udgøres af par uden hjemmeboende børn (35 husstande), og den næststørste gruppe udgøres af par med hjemmeboende børn (8 husstande). Befolkningssammensætningen af den voksne del af befolkning består af personer, som er ældre end 40 år, de største aldersgrupper udgøres af personer, som er i fyrrerne og halvtredsserne, mens antallet af personer ældre end 70 år er begrænset.

5.2 Beskrivelse af husstandene i skoleundervisningstiltaget

Undersøgelsen af effekten af skoleundervisning er baseret på 139 husstande, hvor 91 husstande har børn i 8 forskellige 7. klasser, som har modtaget undervisning. Kontrolgruppen består af 48 husstande, som inkluderer børn, der ikke har modtaget undervisning om elsparetiltag. Børnene i kontrolgruppe går i 6. klasse på samme skoler, som de 7 klassers elever, der har modtaget undervisning.

De skolebørn, som indgår i skoleundersøgelsen er bosiddende i 3 forskellige kommuner i Sydjylland. Hovedparten af de husstande, som indgår i undersøgelse består af 4 og 5 personer (82 % af populationen). Langt hovedparten af de husstande, som indgår i undersøgelsen omfatter ejerboliger (133 husstande), som fordeler sig på 96 parcelhuse og 37 stuehuse til landejendom. I gennemsnit er husstandenes boligareal på 166 m².

Den aldersmæssige majoritet af de voksne i husstandene er i fyrrerne (60 %), og vægtandelen af voksne i tredivere er på 32 %, mens 8 % er i halvtredserne. Det skal bemærkes at husstandene i skoleforsøget har et forbrug på 23-24 kWh pr. dag (tabel 2), hvilket er mere end dobbelt så stort, som det gennemsnitlige danske elforbrug pr. dag på ca. 10 kWh. Dette har dog ingen betydning i relation den gennemførte effektmåling, fordi der korrigeres for individuelle forskelle på tværs af husstandene.

5.3 Beskrivelse af husstandene i tiltaget vedrørende informativ elregning

Effektmålingen af informativ elregning er baseret på husstande, som er lokaliseret i samme etagebebyggelse. Der er en undergruppe af husstande, som både deltager i forsøgene med informativ elregning og elspareskinne. Der er en tidsmæssig adskillelse af forsøgene, hvor forsøget med den informative elregning gennemføres i efteråret 2007 og tiltaget iværksættes november 2007, mens forsøget med elspareskinne gennemføres i foråret 2008, og hvor tiltaget iværksættes marts 2008.

Der er ikke nogen systematik i hvilke husstande der udsættes for påvirkning, eller indgår i kontrolgrupperne i de to undersøgelser. Lejlighederne i etagebyggeriet består af boliger på mellem 38 m² og 118 m² og 73 % af de husstande, som indgår i undersøgelsen af informativ elregning består af enlige, som aldersmæssigt er fordelt ligeligt i aldersgrupperne fra 20 til 70 år. Opdelingen af om husstandene udsættes for en påvirkning eller ej er betinget af om husstanden har deltaget i telefoninterview eller ej, og desuden foretages en opdeling af husstandene i forhold den holdning, som husstandene i telefoninterviewet har givet udtrykt for i relation til de oplysninger, som fremgår af den informative elregning.

6. RESULTATERNE AF EFFEKTMÅLINGER FOR SKOLEUNDERVISNING, ELSPARESKEINNE OG TELEFONINTERVIEW OM INFORMATIV ELREGNING

Resultater af en effektmåling for elspareskinne og skoleforsøg er præsenteret i tabel 3. Effektmålingerne er baseret på de kortsigtede effekter ud fra data i perioder, som varierer mellem 4 og 6 måneders varighed afhængigt af tiltag. Effektmålingen er beregnet både ud fra effekten i kWh pr. dag og i form af den procentvise effekt. Den dynamiske effekt er rapporteret i kWh pr. dag de første 24 dage efter at påvirkningen gennemføres.

Tabel 3. Gennemsnitlig og dynamisk effektmåling af elspareskinne og skoleforsøg

	Elspareskinne	Skoleforsøg
Antallet af husstande	767	139
	Effekt kWh pr. dag	Effekt kWh pr. dag
Gennemsnitlig effekt hele perioden	-0,434*	0,414
Procentvis effekt	4,6 %	0 %
Dynamisk effekt udvikling pr. dag	Effekt kWh pr. dag	Effekt kWh pr. dag
1	-0,418	0,054
2	-0,460*	0,860
3	-0,463*	0,880
4	-0,351*	0,345
5	-0,448*	0,449
6	-0,510*	0,595
7	-0,533*	0,261
8	-0,543*	0,439
9	-0,547*	0,651
10	-0,540*	0,659
11	-0,496*	0,474
12	-0,531*	0,357
13	-0,552*	0,460
14	-0,571*	0,491
15	-0,562*	0,573
16	-0,553*	0,644
17	-0,528*	0,730
18	-0,505*	0,765
19	-0,501*	0,681
20	-0,494*	0,668
21	-0,508*	0,689
22	-0,478*	0,669
23	-0,450*	0,691
24	-0,440*	0,711

* betyder, at estimatet er signifikant på et 5 % niveau.

6.1 Elspareskinne

Den samlede effektmåling for elspareskinne dækker over en periode på 120 dage. Den gennemsnitlige effekt er på 0,43 kWh pr. dag, hvilket svarer til en gennemsnitlig reduktion i elforbruget på 4,6 % for de husstande, som påvirkes, eller ca. 160 kWh/år. Den gennemsnitlige effekt dækker over den effekt, som der fås for de tre boligområder, som omfattes både af etagebyggeri og parcelhuskvarter. Den dynamiske effektmåling bekræfter, at fra dag 2, efter at elspareskinnerne er fremsendt til brugerne, ses der en signifikant effekt af elspareskinnen. Effekten er opretholdt i hele perioden på 24 dage, som den dynamiske analyse omfatter. I afsnit 6.4 præsenteres resultater for effekten af elspareskinner fordelt på udvalgte husstandstyper.

6.2 Skoleundervisning

Effektmålingen af skoleundervisningen dækker en periode på 169 dage. De husstande, som indgår i undersøgelsen er ikke lokaliseret i samme boligkvarter, men spredt over et geografisk område, som omfatter tre kommuner. Der er nogen variation i brugernes boligform, som primært består af parcelhuse og stuehuse til landbrugsejendomme.

Det er vigtigt at bemærke, at der på nogle af husstandene kan være tale om egentlig landbrugsproduktion. Dette betyder, at der ikke nødvendigvis for alle husstande er en adskillelse af elforbruget i den private husholdning og elforbruget i landbrugsdriften, hvilke kan være en væsentlig fejlkilde i vurderingen af skoleundervisningen. For at undgå den fejlkilde er alle husstande, hvor en eller begge forældrene er momsregisteret frasorteret. Dette omfatter 11 husstande, som er frasorteret, og undersøgelsen er baseret på 139 husstande.

Resultatet af effektmåling af skoleundervisningen viser, at der ikke kan dokumenteres nogen effekt på elforbruget i de husstande, hvor skolebørnene har modtaget undervisningen. Den dynamiske analyse bekræfter ligeledes, at der ikke kan dokumenteres nogen effekt hverken de første dage efter undervisningen eller på nogle af de efterfølgende dage.

I vurderingen af effekten af skoleundervisningen er der en række fejlkilder, som kan gøre resultatet usikkert. Der ligger en potentiel fejlkilde ved at husstandene ikke anvender samme opvarmningsform. Dette skyldes, at der i husstande med el-opvarmning vil være en større sæson-variation i elforbruget end i husstande, som anvender fjernvarme og naturgas. Der er derfor gennemført en ny undersøgelse, hvor husstande med el-opvarmning, varmepumpe, uoplyst opvarmningsform frasorteres, dette drejer sig om 9 husstande. Resultatet af den nye effektmåling bekræfter imidlertid, at der ikke kan dokumenteres nogen effekt af skoleundervisningen på elforbruget i de påvirkede husstande.

Et generelt problem ved effektmålingen af skoleundervisningen er, at der er usikkerhed med hensyn til om elever før deres besøg ved SYD ENERGI har modtaget undervisning om elsparetiltag f.eks. i forbindelse med undervisningen på folkeskolen. Information herom er ikke tilgængelig, og effektmålingen er baseret på den antagelse, at påvirkningen sker fra den dato, hvor undervisningen ved SYD ENERGI finder sted.

En anden potentiel fejlkilde ligger i, at der i datasættet er en fejlsegmentering, fordi der for visse skoler ikke indgår nogle husstande i kontrolgruppen. Problemet kunne i princippet løses ved at frasortere de skoler, hvor der ikke foreligger data for husstande i kontrolgruppen, men denne mulighed er ikke anvendelig, fordi der i forvejen er et meget begrænset datagrundlag.

6.3 Telefoninterview om informativ elregning

Effektmåling for telefoninterview om informativ elregning dækker en periode på 155 dage. Målingen inkluderer som det første at måle "intervieweffekten", som sammenligninger elforbruget blandt husstandene før telefoninterviewet med elforbruget i husstandene efter telefoninterviewet. Intervieweffekten, som ses i tabel 4, giver en reduktion i det daglige elforbrug på 0,1 kWh pr. dag baseret på estimationen over alle 155 dage.

Resultatet af dynamiske effektmåling viser, at der ikke er nogen signifikant reduktion i elforbruget indenfor de første 24 dage efter, at telefoninterviewet gennemføres. Det skal dog bemærkes, at der pga. målefejl mangler oplysninger om elforbruget de første 6 dage efter telefoninterviewet. Fortolkningen af den dynamiske analyse er, at faldet i elforbruget for den gruppe af husstande, som udsættes for telefoninterview først sker mere end 24 dage efter telefoninterviewet. Det er en uforholdsmæssig lang reaktionstid, hvis telefoninterview skulle have nogen effekt. Dette betyder, at der er modstridende resultater af den generelle effektmåling (for hele perioden) og den dynamiske effektmåling baseret på de første 24 dage efter telefoninterviewet. En samlet vurdering tilsiger at den målte effekt, som først sker mere end 24 dage efter telefoninterviewet, skal tilskrives andre forhold end selve telefoninterviewet, og at telefoninterviewet i sig selv ikke ses at have nogen effekt på elforbruget i husstandene.

6.3.1 Effektmåling afhængig af husstandenes opmærksomhed

Den anden type af effektmåling i relation til telefoninterviewet er baseret på husstandenes angivelse af deres opmærksomhed på oplysningerne i den informative elregning. Denne type af effektmåling er udelukkende baseret på de husstande, som har deltaget i telefoninterviewet.

Den informative elregning indeholder to former for information. Der er information om udviklingen i husstandens elforbrug i de sidste tre år, og der er information om sammenhæng mellem elforbrug og antallet af personer i en husstand. Den sidste information er illustreret i en tabel, som viser det årlige elforbrug for husstande afhængigt af om det har et lavt elforbrug, et gennemsnitligt elforbrug, eller et højt elforbrug. I interviewet afdækkes respondenternes opmærksomhed på oplysninger i den informative elregning ud fra følgende spørgsmål:

Spørgsmål (1) *Bemærkede du ved modtagelsen af denne eller ved tidligere elregning, at den viste dig udviklingen i dit årlige elforbrug over de sidste tre år?* [Ja/nej]

Spørgsmål (2) *Har du ved modtagelsen af denne eller tidligere elregninger prøvet at bruge den medsendte pjece til at sammenligne dit eget elforbrug med andres elforbrug?* [Ja/nej]

Effektmålingen er baseret på at afdække om telefoninterviewet i sig selv påvirker husstandenes opmærksomhed. Man kunne tænkes sig, at de brugere, som anfører, at de ikke tidligere har været opmærksomme på oplysningerne, påvirkes gennem telefoninterviewet til at kigge på oplysninger på den informative elregning. Dette testes ved sammenligne elforbruget i husstande, som angiver, at de ikke tidligere har været opmærksomme på oplysningerne med elforbruget i husstande, som angiver, at de er opmærksomme.

Det skal bemærkes, at i husstande som bebos af flere personer, er angivelse af opmærksomhed på oplysninger ikke nødvendigvis dækkende for alle medlemmer af husstanden. Derfor er effektmåling i relation til opmærksomhed baseret på husstande, som består af enlige. Resultatet af effektmålingen for hvert af spørgsmålene (1) og (2) er præsenteret i tabel 4.

Det ses, at effektmåling af den gennemsnitlige effekt over hele perioden fra 15. august til 1. februar ikke viser nogen signifikant effekt, dvs., at telefoninterviewet i sig selv ikke skaber forskelle i elforbruget mellem de brugere, som siger, at de har været eller ikke har været opmærksomme på oplysninger i den informative elregning.

Den dynamiske effektmåling, som er baseret på de første 24 dage efter telefon, viser, at der signifikante effekter mellem dag 14 og dag 24 i relation til spørgsmål (1), som vedrører udviklingen i husstandens elforbrug indenfor de seneste 3 år. Dette indikerer, at husstande som angiver, at de ikke er opmærksomme, har reduceret deres elforbrug i forhold til opmærksomme husstande. Dette kunne antyde, at telefoninterviewet har en kort varig effekt, men at der ikke er nogen permanent effekt på elforbruget.

Tabel 4. Gennemsnitlig og dynamisk effektmåling af telefoninterview om informativ elregning

	Telefoninterview	Telefoninterview Evaluering af Spørgsmål (1)	Telefoninterview Evaluering af Spørgsmål (2)
Antallet af husstande	267	75	77
	Effekt kWh per. Day	Effekt kWh per. dag	Effekt kWh per. Day
Gennemsnit effekt hele perioden	-0.107*	-0,057	0,021
Procentvis effekt	2,0 %*	0 %	0 %
Dynamisk effekt pr. dag	Effekt kWh pr. dag	Effekt kWh pr. dag	Effekt kWh pr. dag
1	Na ^{a)}	Na	Na
2	Na	Na	Na
3	Na	Na	Na
4	Na	Na	Na
5	Na	Na	Na
6	Na	Na	Na
7	Na	Na	Na
8	-0,098	-0,132	-0,078
9	0,015	-0,203	-0,085
10	0,001	-0,178	-0,089
11	0,002	-0,170	-0,150
12	-0,049	-0,133	-0,145
13	-0,056	-0,175	-0,121
14	-0,054	-0,243*	-0,125
15	-0,063	-0,261*	-0,067
16	-0,099	-0,253*	-0,053
17	-0,080	-0,262*	-0,071
18	-0,088	-0,246*	-0,062
19	-0,075	-0,225*	-0,085
20	-0,089	-0,231*	-0,119
21	-0,101	-0,239*	-0,129
22	-0,099	-0,237*	-0,091
23	-0,093	-0,228*	-0,047
24	-0,093	-0,211*	-0,031

* betyder, at estimatet er signifikant på et 5 % niveau

a) Na betyder der pga. målefejl ikke er oplysninger om elforbruget, hvilket er tilfældet de første 6 dage efter, at telefoninterviewet blev gennemført.

6.4 Effektmåling af elspareskinne på tværs af husstandstyper

Som resultaterne af effektmålinger viser, er der en signifikant effekt af at fremsende elspareskinner til husstande. Da der samtidigt er et stort antal husstande i forsøget, giver dette en mulighed for at undersøge, om der er forskelle i effekterne på tværs af husstandstyper. Undersøgelsen gennemføres ved estimation af ligning (1) for specifikke husstandstyper. Dette betyder, at de husstande, som indgår i den påvirkede gruppe og i kontrolgruppen udelukkende består af et husstandssegment, fx husstande som består af enlige mænd ældre end 60 år.

6.4.1 Effekten af elspareskinne på husstande, der består af en voksen

Effekten af at fremsende elspareskinner til husstande, som består af enlige mænd og kvinder vises i tabel 5. Effektmålingen viser, at der for husstandene med enlige mænd (uden børn) i gennemsnit er en reduktion af elforbruget på 0,786 kWh pr. dag svarende til en reduktion på 15 %, i 140 husstande. Derimod er der ikke nogen reduktion i gennemsnitlige elforbrug i de 149 husstande, som omfatter enlige kvinder (uden) børn.

Effektmålingen i forhold til socioøkonomisk status viser, at der for de enlige kvinder (uden børn) ikke er nogen af de socioøkonomiske undergrupper: lønmodtager, førtidspensionister eller folkepensionister, hvori der ses nogen reduktion af elforbruget.⁹ For de enlige mænd (uden børn) ses der en reduktion i elforbruget i alle socioøkonomiske undergrupper. Effekten for de enlige mænd varierer mellem 0,607 og 0,920 kWh pr. dag, hvilke svarer til en reduktion på mellem 12 % og 18 % af husstandenes elforbrug. Den største effekt ses for mænd med tilknytning til arbejdsmarkedet som lønmodtager (0,920 kWh pr. dag), mens effekten i husstandene med mænd uden for arbejdsmarkedet, for førtidspensionister og folkepensionister er 0,665 kWh pr. dag, og for folkepensionister 0,607 kWh pr. dag.

Opdelingen af effektmåling på aldersgrupper viser, at der for enlige kvinder (uden børn) i aldersklassen 20-39 år er en reduktion på 0,617 kWh pr. dag svarende til 15 % af elforbruget. Derimod er der ikke nogen effekt for enlige kvinder (uden børn) i aldersklasserne 40-59 år eller for kvinder ældre end 60 år. For de enlige mænd (uden børn) er der en overraskende stor reduktion i elforbruget i aldersklassen af mænd ældre end 60 år, hvor der er en reduktion på 1,622 kWh pr. dag svarende til 27 % af elforbrug, mens der er reduktion på 8,4 % i husstande af mænd (uden børn) i aldersklassen 20-39 år. Derimod kan der ikke dokumenteres nogen effekt for enlige mænd (uden børn) i aldersklassen 40-59 år.

⁹ Den anvendte gruppering af socioøkonomisk status afspejler de vigtigste husstandstyper antalsmæssigt, som indgår i datagrundlaget.

Tabel 5. Resultat af effektmåling af at tilsende elspareskinne til husstande, som består af en voksen (med eller uden børn) fordelt på socioøkonomisk status og aldersklasse

	Enlige kvinder, uden børn		Enlige mænd, uden børn		Enlige, begge køn, uden børn		Enlige, begge køn, med og uden børn	
	Effekt kWh pr. dag	husstande	Effekt kWh pr. dag	husstande	Effekt kWh pr. dag	husstande	Effekt kWh pr. dag	Husstande
Alle	0,176*	149	- 0,786*	140	- 0,283*	289	- 0,223*	321
Erhvervsaktive lønmodtagere ¹⁾	0,260*	59	- 0,920*	88	- 0,436*	147	- 0,273*	168
Folkepensionist, førtidspensionist	0,039	77	- 0,665*	33	- 0,177*	110	- 0,165*	111
Folkepensionist	- 0,0007	67	- 0,607*	25	- 0,166*	92	- 0,166*	92
20-39 år	- 0,617*	26	- 0,423*	45	- 0,504*	71	- 0,248*	83
40-59 år	0,511*	37	0,036	51	0,222*	88	0,189	108
Over 60 år	0,131	89	- 1,622*	43	- 0,440*	132	- 0,440*	132

* betyder, at estimatet er signifikant på et 5 % niveau.

1) Gruppen omfatter husstande, som består af alle typer af erhvervsaktive lønmodtager men ikke topledere.

Der er ikke foretaget nogen særskilt måling af effekten af at fremsende elspareskinne til husstande, som består af en voksen med hjemmeboende børn. Dette skyldes, at denne gruppe kun udgøres af 32 husstande i stikprøven. Man kan dog få en indikation af resultatet for husstande af enlige (med børn) ved at sammenligne resultaterne for husstandene med og uden børn i kolonnerne til højre i tabel 5. Det ses, at for husstande med en voksen (uden børn), som er lønmodtager er der en gennemsnitlig reduktion på 0,436 kWh pr. dag til sammenligning er der i husstandene med en voksen (med og uden børn) lønmodtager en reduktion 0,273 kWh pr. dag. Dette indikerer, at når husstande (med børn) inkluderes så reduceres effekten med 37 %.

6.4.2 Effekten af elspareskinne i husstande med 2 voksne (uden børn)

Effekten af udsendelse af elspareskinne til husstande med to voksne personer uden børn vises i tabel 6. Den samlede effekt for alle husstande med to voksne personer vises i de to kolonner længst til højre. Desuden er foretaget en fordeling af husstandene afhængigt af om de to voksne personer i husstanden har samme erhvervmæssig tilknytning eller er i samme aldersklasse. De sidstnævnte opdelinger af husstandene har stor betydning for effektmålingerne, hvilket illustreres i følgende.

I tabel 6 ses effekten for alle husstande i de to kolonner længst til højre. Den største effekt ses for husstande med pensionister, hvor der ses en effekt på 1,1 kWh pr. dag svarende til reduktion på knap 12 % af husstandens elforbrug. Til sammenligning er effekten i husstande med lønmodtagere 4 % (0,491 kWh pr. dag). Den aldersmæssige fordeling af effekten fordelt på aldersklasser viser, at de største effekter ses i aldersklasserne 20-39 år og aldersklassen for folk ældre end 60 år, hvor der ses fald i elforbruget på 9,5 %, mens det er en effekt på 4,4 % for aldersklassen 40-59 år.

Resultatet viser, at det tilsyneladende har stor betydning om personerne har samme erhvervmæssig tilknytning til arbejdsmarkedet og er i samme aldersklasser, hvilket illustreres i kolonnerne til venstre i tabel 6. Den største forskel ses på husstandene med pensionister, hvis der er to pensionister i husstande, så ses der en reduktion i elforbruget af elspareskinne på 5 % (0,45 kWh pr. dag), mens der i husstande med kun en pensionist er en effekt på knap 23 % (2,66 kWh pr. dag). Resultatet viser, at sammensætningen af husstande har stor betydning for effekten elforbruget især for pensionistgruppen. Derimod er forskellen i effekten blandt husstande med henholdsvis en lønmodtager (0,457 kWh) og to lønmodtagere (0,481 kWh) begrænset.

Tabel 6 Resultat af effektmåling af at tilsende elspareskinne til husstande, som består af husstande på to voksen og uden børn fordelt på socioøkonomisk status og aldersklasse

	Husstande med personer i med samme erhvervmæssig tilknytning eller aldersklasse		Husstande med personer <u>uden</u> samme erhvervmæssig tilknytning eller aldersklasse		Alle husstande	
	Effekt kWh pr. dag	husstande	Effekt kWh pr. dag	husstande	Effekt kWh pr. dag	Husstande
Alle						
Erhvervsaktive lønmodtagere ¹⁾	-0,481*	83	-0,457*	67	-0,491*	150
Folkepensionister førtidspensionister ²⁾	-0,401*	82	-1,316*	48	-0,846*	130
Folkepensionist ³⁾	-0,448*	78	-2,664*	30	-1,113*	108
20-39 år	-1,057*	17	0,612	5	-0,884*	22
40-59 år	0,090	94	-2,454*	33	-0,616*	127
Over 60 år	-0,566*	127	-2,425*	32	-0,964*	159

* betyder, at estimatet er signifikant på et 5 % niveau.

1) Gruppen omfatter husstande med mindst en erhvervsaktive lønmodtager.

2) Gruppen omfatter husstande med mindst en folkepensionist eller førtidspensionist.

3) Gruppen omfatter husstande med mindst en folkepensionist.

Når der ses på den aldersmæssige sammensætning af beboerne i husstanden, så findes den største effekt i husstande med en person ældre end 60 år, hvor der er en reduktion på 20 % (2,425 kWh pr. dag), mens der er en 5 % reduktion i husstande, hvor begge beboere er ældre end 60 år. Dette bekræfter et mønster af, at installation og anvendelse af elspareskinne afhænger af sammensætningen af personerne i husstande.

En oplagt forklaring kunne være, at hvis en af personerne i husstanden qua sin status som folkepensionist har god tid til at ind sætte sig ind i anvendelse af elspareskinne, så kunne dette bidrage til at øge effekten af dette tiltag. Der er imidlertid ud fra den gennemførte analyse ikke mulighed at bekræfte om denne forklaring holder stik. Det generelle resultat af tiltaget med elspareskinne for husstande med to voksne (uden børn) viser at sammensætningen af husstanden i forhold til erhvervsmæssig tilknytning og aldersmæssige sammensætning af personerne har indflydelse på den effekt, som en fremsendelse af elspareskinne vil have for husstandens elforbrug.

Når der ses på resultatet i husstande på to voksne (med hjemmeboende børn), hvilket omfatter 156 husstande, så kan der ikke dokumenteres nogen effekt af at fremsende elspareskinner til disse husstande. Resultatet er entydigt for alle undergrupper, som omfatter opdeling af husstandene både efter socioøkonomisk status og aldersklasse.

6.5 Elforbrug og informative elregning betydning af opmærksomhed og holdning i husstandene

I det følgende gives en kort belysningen af svarene i telefoninterviewet om den informative elregning. Formålet er at afdække, om der er nogen sammenhæng mellem husstandens opmærksomhed på oplysningerne og deres elforbrug. Desuden undersøges det om der er en sammenhæng mellem husstandens elforbrug og deres opfattelse af relevansen af oplysningerne i den informative elregning.

6.5.1 Sammenhæng mellem elforbrug og opmærksomhed på oplysninger i informativ elregning

Ved at anvende telefoninterview om den informative elregning undersøges det, om der er en signifikant forskel i elforbruget mellem husstande, som er opmærksomme på oplysningerne i den informative elregning i forhold til husstande, som ikke er opmærksomme på oplysningerne. Undersøgelse af opmærksomhed er baseret på følgende to spørgsmål,

Spørgsmål (1) *Bemærkede du ved modtagelsen af denne eller ved tidligere elregning, at den viste dig udviklingen i dit årlige elforbrug over de sidste tre år?*

Spørgsmål (2) *Har du ved modtagelsen af denne eller tidligere elregninger prøvet at bruge den medsendte pjece til at sammenligne dit eget elforbrug med andres elforbrug?*

Ved måling af betydningen af husstandens opmærksomhed vha. telefoninterview, kan det ikke afvises at husstande efter interviewet undersøger hvilke oplysninger der findes i den informative elregning. Dette kunne have en effekt på elforbruget. For at undgå denne effekt måles opmærksomhed udelukkende på de oplysninger, som haves for perioden før telefoninterviewet gennemføres.

Desuden kan det anføres, at når der er flere beboere i samme husstand, så er besvarelsen af spørgsmålet om opmærksomhed ikke nødvendigvis dækkende for alle medlemmer af husstanden. For at undgå at opmærksomhedstilkendegivelse ikke er repræsentativt for hele husstanden tages der udelukkende udgangspunkt i husstande, som består af en person. I tabel 7 ses elforbruget på tværs af husstandene afhængigt af, om man i husstandene er opmærksom på oplysningerne, som er præciseret i (1) og (2) eller ej.

Tabel 7. Test af forskelle i gennemsnitlig elforbrug i kWh pr. dag i forhold til brugernes "opmærksomhed" på oplysningerne på den informative elregning. ^{a)}

Gruppering	Opmærksomhed spørgsmål (1) ^{b)}	Opmærksomhed spørgsmål (2) ^{c)}
Antal husstande med svar ja	31	38
Gennemsnitligt elforbrug pr. dag, hvis svar ja	4,450	4,340
Standard afvigelse i elforbrug, hvis svar ja	3,069	2,952
Antal husstande med svar nej	44	55
Gennemsnitligt elforbrug pr. dag, hvis svar nej	3,742	3,967
Standard afvigelse i elforbrug, hvis svar nej	2,431	2,629
Test af forskel i strøm afhængig af ja/nej	-10,850*	-5,288*
Procentvis forskel i elforbrug, hvis svar ja end hvis svar nej	+ 19 %	+ 9 %

*) betyder signifikant på 5 % niveau.

a) undersøgelsen er baseret på telefoninterviewet blandt husstande med en person

b) Analysen på elforbruget 75 husstande, som følges i en periode 95 dage.

c) Analysen på elforbruget 77 husstande, som følges i en periode 95 dage.

Telefoninterviewet viser, at 41 % af respondenterne svarer, at de er opmærksomme på oplysningen om udvikling af husstandens elforbrug på den informative elregning, mens 28 % af respondenterne nævner, at de er opmærksomme på oplysningen om elforbruget i andre husstande på den informative elregning. De statistiske test af, om der er forskel på elforbruget afhængige af om husstandene er opmærksomme eller ej, viser at der i opmærksomme husstande i gennemsnit er et elforbrug, som er større end blandt husstande, som ikke er opmærksomme. Resultatet er mest udtalt mht. opmærksomhed på udviklingen i husstandens eget elforbrug, hvor elforbruget blandt de opmærksomme brugere er 19 % større end blandt de uopmærksomme brugere.

Undersøgelsen viser også at opmærksomhed på elforbruget, i husstande som består af *en* person, stiger ved et øget elforbrug. Det skal bemærkes, at resultater knytter sig til gruppen af husstande på *en* person, og dvs. at resultatet ikke nødvendigvis er gældende for husstande, som består af flere personer.

6.5.2 Sammenhæng mellem elforbrug og holdning til oplysninger på informativ elregning

Ideen med at undersøge betydningen af husstandens holdning til oplysninger i den informative elregning er, at afdække om der er signifikant forskel i husstandenes elforbrug afhængigt om de svarer ja eller nej til relevansen af de oplysninger, som fremgår af den informative elregning. Holdningstilkendelse er baseret på telefoninterviewet, hvor brugerne bedes svare på følgende spørgsmål,

Spørgsmål (3) *Er udviklingen i dit årlige elforbrug en relevant oplysning? Ja/nej*

Spørgsmål (4) *Er det interessant at sammenligne sit eget elforbrug med andres elforbrug? Ja/nej*

Ligesom for spørgsmålene om opmærksomhed tages der udelukkende udgangspunkt i husstande, som består af en person. Desuden antages det, at telefoninterviewet ikke i sig selv påvirker husstandenes holdningstilkendelse. Sammenhæng mellem holdning og elforbrug er derfor baseret på data for elforbruget opgjort over hele perioden, dvs. elforbruget både før og efter telefoninterviewet.

Holdningstilkendegivelserne i tabel 8 viser, at 70 % af brugerne er af den opfattelse, at udviklingen i husstandens elforbrug er en relevant oplysning, mens 51 % af brugerne mener, at det er interessant at sammenligne sit eget elforbrug med andres elforbrug. Generelt viser resultaterne, at brugere er positivt indstillet overfor oplysningerne på den informative elregning.

Ved tilrettelæggelse af elsparekampagner er det også interessant at vide, om der er en sammenhæng mellem brugernes holdningstilgivelse og deres elforbrug. Resultatet i tabel 8 viser, at de husstande, som svarer ja til spørgsmål (3), har et elforbrug, der er 21 % lavere end elforbruget i de husstande, som svarer nej til spørgsmål. Vedrørende holdningseffekten i forhold til spørgsmål (4) ses det, at husstande, som svarer ja har et elforbrug, som er 8 % højere end elforbruget i husstande, som svarer nej til spørgsmålet.

Tabel 8. Test af forskelle i gennemsnitlig elforbrug i kWh pr. dag i forhold brugernes tilkendelse af "holdning" til relevansen af oplysninger på den informative elregning. ^{a)}

	Holdnings- spørgsmål (3)^{b)}	Holdnings- spørgsmål (4)^{c)}
Antal husstande med svar ja	51	38
Gennemsnitligt elforbrug pr. dag, hvis svar ja	3,918	4,384
Standard afvigelse i elforbrug, hvis svar ja	2,323	2,938
Antal husstande med svar nej	22	36
Gennemsnitligt elforbrug pr. dag, hvis svar nej	4,748	4,053
Standard afvigelse i elforbrug, hvis svar nej	3,669	2,703
Test af forskel i strøm afhængig af ja/nej	14,48*	-6,27*
Procentvis forskel i elforbrug, hvis svar ja end hvis svar nej	- 21 %	+ 8 %

*) betyder signifikant på 5 % niveau.

a) Undersøgelsen er baseret på telefoninterviewet blandt husstande med en person

b) Analysen på elforbruget 73 husstande, som følges i en periode 155 dage.

c) Analysen på elforbruget 74 husstande, som følges i en periode 155 dage.

Et interessant spørgsmål i forbindelse med brugernes holdningstilkendegivelse er at bestemme de bagvedliggende karakteristika, dvs. bl.a. demografiske og økonomiske forhold for de husstande, der er modtagelig overfor information om elforbrug. Denne undersøgelse er gennemført som en probit estimation, hvor den afhængige variable er en indikation af om brugeren svarer ja eller nej til

holdningsspørgsmålene (se appendiks C). Generelt giver denne undersøgelse dog ikke noget klart svar på hvilke af baggrundsvariablene, som forklarer holdningstilkendegivelsen.¹⁰

¹⁰ Resultatet af probit estimationen er, at der er en lav forklaringsgrad i forhold de bagvedliggende faktorer for alder, indkomst og formueforhold i husstanden. De variable, som viser sig, af størst betydning for holdning findes for personer, som er i aldersklassen mellem 60-69 år, som svarer bekræftende på, at de mener, at det er relevant at få oplysninger om udviklingen i husstandens elforbrug.

7. KONKLUSION OG DISKUSSION

Formålet med projektet er at gennemføre effektmåling af de tiltag, som elselskaberne gennemfører for at begrænse elforbruget i private husstande. Effektmålingen er baseret på dokumenteret el-besparelse ud fra detaljerede data af elforbruget i kWh pr. dag på husstandsniveau. Analysen tager udgangspunkt i tre tiltag, udlevering af elspareskiner til husstande, undervisning af skoleelever og informative elregninger.

Undersøgelsen viser, at der er signifikant effekt af at udsende elspareskiner. Undersøgelsens datagrundlag muliggør ikke at konkludere på effekten af skoleundervisning eller den informative elregning.

Effektmålingen viser, at elforbruget på husstandsniveau reduceres med ca. 160 kWh/år ved at udlevere elspareskiner. Undersøgelsen viser en stor variation i effekten af at udlevere elspareskinne afhængigt af husstandstype. Effekten af elspareskinne kan bl.a. afhænge af om husstanden i forvejen er i besiddelse af elspareskinne og motivationen for at installere skinnen. For husstande, som består af enlige, ses der generelt en større effekt af at udlevere elspareskiner til husstande bestående af enlige mænd end til enlige kvinder.

For at afdække forskellene i effekten på tværs af køn og andre karakteristika er effektmålingen kombineret med en spørgeskemaundersøgelse om hvorvidt elspareskinnen er installeret og hvorfor den evt. ikke er. Denne undersøgelse viser, at der for enlige kvinder og mænd ældre end 60 år ikke er nogen markante forskelle i besvarelse på tværs af kønnene af om der i husstanden er en elspareskinne i forvejen eller om den tilsendte elspareskinnen er taget i anvendelse (se appendiks D).¹¹ Når der alligevel kan måles en større reduktion i elforbruget blandt mændene kan det skyldes, at mændene installerer skinnerne på el-apparater, der har et større effektniveau end kvinderne.

Når der ses på effekten af at udlevere en elspareskinne til husstande med flere personer, så er det ikke unaturligt, at der vil være en procentisk mindre effekt. Dette skyldes, at der generelt må forventes at være større standbyforbrug i disse husstande, og den procentvise besparelse af en spareskinne vil derfor være begrænset. Undersøgelsen viser da også, at der ikke er nogen målbar effekt af at fremsende elspareskinne til familier med hjemmeboende børn. Det er således lidt skæbnens ironi, at for husstande med de umiddelbart største potentialer kan effekten ikke påvises, da den groft sagt drukner i mængden af øvrige variationer.

Anderledes forholder det sig for husstande uden børn, hvor undersøgelsen viser, at effekten er afhængig af den aldersmæssige sammensætning af personerne i husstanden. Det ses at for husstande, som består af to voksne, hvoraf den ene beboer er ældre end 60 år (eller folkepensionist), mens den anden beboer er yngre end 60 år (eller ikke folkepensionist), så er der markant større effekt af elspareskinnen end for husstande, hvor begge beboere er ældre end 60 år eller folkepensionister. Resultatet er overraskende og indikerer, at det ikke er ligegyldigt hvilke husstandstyper, som elselskabernes kampagner retter sig mod.

¹¹ Besvarelsesprocenterne for husstanden med enlige yngre end 60 år er ikke tilstrækkeligt stor til at der kan drages nogen entydig konklusion.

Elselskaberne gennemfører i nogen udstrækning undervisning af skoleelever, bl.a. med det formål at fremme en øget bevidsthed for at spare på strømmen. Resultatet af effektmålingen for skoleundervisningen er ikke signifikant, og der kan derfor ikke konkluderes på baggrund af det foreliggende datagrundlag, hvorvidt der er en effekt af skoleundervisningen eller ej. Det er i projektet forsøgt at få et tilstrækkeligt stort datagrundlag, idet der har været kontakt til et stort antal skoler i den del af Danmark, hvor fjernaflæste målinger er opsat. På grund af en række forhold, herunder skoler som ikke ønskede at medvirke i vores undersøgelse, adressesammenfald ved kommunesammenlægning mm er datagrundlaget dog blevet væsentligt mindre end planlagt.

Den metode, der her er søgt anvendt til at undersøge effekten af skoleundervisning, må dog stadig betragtes som relevant for at undersøge, om der er en dokumenterbar effekt af skoleundervisning, og når en større del af de danske husstande får fjernaflæste målere vil der være mulighed for at gennemføre en ny undersøgelse med forhåbentligt signifikante resultater.

Anvendelse af informative elregninger betyder at husstandene løbende oplyses om udviklingen i husstandens elforbrug gennem de tilsendte el-regninger. Der er vanskeligt i praksis at gennemføre en effektmåling af betydningen af oplysninger i den informative el-regning for husstandenes elforbrug ud fra de foreliggende data i projektet. Dette skyldes, at alle husstande i undersøgelsen har modtaget den informative elregning, og der er derfor ikke muligt at sammenligne elforbruget i husstande, som har modtaget den informative elregning med elforbruget i husstande, som ikke har modtaget den informative elregning.

Måling af betydningen af informative elregning er i projektet baseret på at afdække om der er forskel på elforbruget i de husstande, som bekræfter, at de er opmærksomme på oplysninger i forhold til husstande, som indikerer, at de ikke er opmærksomme på oplysningerne. Undersøgelsen viser, at de som i et telefoninterview indikerer, at de er opmærksomme på oplysningerne i den informative elregning har et elforbrug, som er mellem 9 % til 19 % større end de, som ikke er opmærksomme på oplysninger. Resultatet er ikke overraskende, men indikerer at der er større opmærksomhed på oplysningerne på elregninger i husstande med større elforbrug.

Spørgsmålet om hvorvidt det er interessant/relevant at kunne sammenligne sit eget forbrug med andres forbrug eller med eget tidligere forbrug viser imidlertid den omvendte sammenhæng: de som finder det relevant/interessant har et lavere forbrug end andre.

Et andet aspekt, som undersøges i forbindelse med husstandenes opmærksomhed vedrørende den informative elregning er, om der er en "intervieweffekt" i form af at husstande, som siger, at de ikke har været opmærksomme ændrer deres elforbrug efter telefoninterviewet. Undersøgelsen viser, at der ikke er nogen intervieweffekt for de husstande, som siger, at de ikke har været opmærksomme.

En anden form for "intervieweffekt" består i om de husstande, som kontaktes ændrer deres elforbrug i forhold til kontrolgruppen, som ikke kontaktes. Heller ikke ved denne effektmåling ses der nogen effekt på elforbruget. Resultaterne bekræfter, at der skal mere end blot en uopfordret telefonopringning til at påvirke en adfærdsændring i forhold til elforbruget.

REFERENCELISTE

Abrahamse, Steg, Vlek and Rothengatter, (2007) The effect of tailored information, goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviours and behavioural antecedents. *Journal of Environment Psychology*, doi: 10.1016/j.envp.2007.08.002

Bartiaux, F. (2009) Between school, family, friends and media: Do children carry energy-saving messages and practices? Paper ved ECEE summer study 2009, Cote d'azur, Frankrig.

Iven, Michael; Jensen, Niels Ejnar Helstrup, Dansk Energi (2006) Dokumentation 2005 – Elnetselskabernes rapport over energispareaktiviteter i 2005. Dansk Energi 2006.

Gleerup, M., A. Larsen, S. Leth-Petersen, M. Togeby (2009) The Effect of Feedback by SMS text messages and email on Household Electricity Consumption: Experimental Evidence. Unpublished paper.

Gram-Hanssen, K. og E. Gudbjerg (2006) Standby consumption in households – by means of communication of electricity use. I Proceedings of the 2004 American Council for an Energy efficient economy (pp. 1-13)

Gram-Hanssen, K, C. Kofod, og K. Nærvig Petersen. (2004). Different everyday lives: Different patterns of electricity use. I: *Proceedings of the 2004 American Council for an Energy Efficient Economy* (s. 1-13).

Hansen, V., A. Larsen, M. Schiöppfe (2004) Økonometrisk effektundersøgelse af elnetselskabernes erhvervsrådgivning. AKF Forlaget Oktober 2004

Leth-Petersen, S., M. Togeby (2001) Demand for space heating in apartment blocks: measuring effects of policy measures aiming at reducing energy consumption. *Energy Economics* 23 2001: 387-403

Nærvig-Petersen, K., og K. Gram-Hanssen, (2005). Husholdningers energi og vandbrug: afængighed af socio-økonomiske baggrundsvARIABLE. (SBI; 2005:09). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut, SBI.

Pedersen og Broegaard, (1997) Husholdningers elforbrug – en analyse af attituder og adfærd på energi- og miljøområdet. Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut

Wooldridge, J.M (2002) Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

APPENDIKS A SPØRGESKEMA VEDRØRENDE ELSPARESKINNE

Spørgeskema

I forbindelse med forskning og udviklings projektet vil vi bede dig udfylde dette spørgeskema. Alle besvarelser behandles fuldt fortroligt og bruges kun i forbindelse med dette forskningsprojektet. Spørgeskemaet kan også besvares elektronisk ved at gå ind på vores hjemmeside www.lokalenergi.dk/projekt/elspareskinne.aspx. Hvis du besvarer spørgeskemaet elektronisk, husk da at indskrive dit deltager nr., som du finder her nedenfor. Der udtrækkes tre flasker vin blandt dem, der svarer.

Dit deltager nr. : _____

1. Har du sat den medsendte skinne op?

Ja ☐ Nej ☐

Hvis ja::

1a. Hvilket master apparat har du sat skinnen på? TV ☐ PC ☐ Andet ☐

1b. Hvilke apparater er koblet på skinnens tilbehør stik?

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

1c. Hvilket apparat er koblet på skinnens permanent stik?

1d. Hvordan syntes du den fungerer

Godt ☐ Dårligt ☐ Ved ikke ☐

1e. Hvornår satte du skinnen op? (skriv gerne dato)

Hvis nej:

1f. Regner du med at sætte skinnen op senere

Ja ☐ Nej ☐ Ved ikke ☐

1g. Hvorfor har du ikke sat skinnen op (sæt gerne flere kryds)

- ☐ Vi har ikke haft tid
- ☐ Det interesserer os ikke
- ☐ Det er svært at gøre selv
- ☐ Vi har ikke apparater hvor det er relevant
- ☐ _____

2. Har du i forvejen en tilsluttet el-spareskinne i hjemmet

Ja ☐ Nej ☐

3. Har du tidligere overvejet at anskaffe en el-spareskinne

Ja ☐ Nej ☐

Tak fordi du gav dig tid til at besvare spørgsmålene

APPENDIKS B SPØRGESKEMA VEDRØRENDE INFORMATIV ELREGNING

De ringes op ca. 7-10 dage efter de har modtaget regningen, og der spørges efter den i husstanden der har ansvaret for elregningen.

0. Bor du alene i husstanden eller har du en partner/samlever?

1. Har du set den elregning du har modtaget indenfor de sidste 2 uger?

Ja/nej

2. Bemærkede du ved modtagelsen af denne eller ved tidligere elregning, at den viste dig udviklingen i dit årlige elforbrug over de sidste tre år?

Ja/nej

3. Er udviklingen i dit årlige elforbrug en relevant oplysning?

Ja/nej

Hvis Ja til 2

4. Har oplysningen på denne eller tidligere elregning over udviklingen i dit forbrug fået dig til at spare på elforbruget?

Ja/nej

5. Har du ved modtagelsen af denne eller tidligere elregninger prøvet at bruge den medsendte pjece til at sammenligne dit eget elforbrug med andres elforbrug?

Ja/nej

6. Er det interessant at sammenligne sit eget elforbrug med andres elforbrug?

Ja/nej

Hvis Ja til 5

7. Har det at sammenligne dit eget elforbrug med andres elforbrug i forbindelse med den seneste eller tidligere elregning fået dig til at spare på energien?

Ja/nej

8. Hvilken oplysning i forbindelse med elregningen er mest, henholdsvis mindst, interessant, i forhold til at få dig til at spare på energien?

(rangorden de tre)

- i. Regningens størrelse i kr. og øre
- ii. Udviklingen i jeres eget forbrug over de seneste år
- iii. Jeres husstands forbrug i forhold til andre husstandes

9. Har du en fornemmelse af om dit/jeres elforbrug er faldet eller steget i de sidste år? (her tænker vi på KWH og ikke koner)

(faldet, det samme niveau, steget)

APPENDIKS C RESULTATET AF PROBIT ANALYSE MELLEM BESVARELSE AF HOLDNINGSSPØRGSMÅL OM INFORMATIV ELREGNING OG BAGVEDLIGGENDE FAKTORER

Tabel 7. Probit model for bekræftelse at man anser at det årlige forbrug er relevant i forhold husstandskaraktetika¹⁾

Afhængig variabel er besvarelse af spørgsmålet om information om det årlige forbrug er relevant oplysning. Værdien er 1, hvis svaret er ja, og værdien er 0, hvis svaret er nej			
Variable	koefficient	Varsians	t-værdi
Sum elforbrug	-0,0003568	0,0005374	-0,66
Boligens størrelse m ²	-0,0179671	0,0119267	-1,51
Indkomst	-1,02e-06	2,35e-06	-0,43
Obligationsgæld	1,57e-06	1,10e-06	1,42
Befordring fradrag	4,01e-06	0,0000283	0,14
Anth2029	0,1302789	0,5387931	0,24
Anth3039	0,3977416	0,5407961	0,74
Anth5059	-0,2475532	0,5115631	-0,48
Anth6069	1,011179	0,6023598*	1,68
Antal70	0,3507962	0,6125357	0,57
Konstant	1,828499	0,9814552	1,86

* Statistisk signifikant på et 10 % niveau

APPENDIKS D BESKRIVENDE STATISTISK FOR DE HUSSTANDE, SOM
BESVARER SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN OM ELSPARESKINNE.
DVS., HVAD ER DE BAGVEDLIGGENDE ÅRSAGER.

Tabel Enlig kvinder

	Spg 1	Spg 1f	Spg 2	Spg 3		Spg 1g	Ikke deltaget i besvarelse
Hele pop							649
Ja	67	13	24	62	Ikke tid	9	
Nej	41	19	84	46	Ikke interesse		
Ved ikke	-	9	-	-	Svært	3	
I alt	108		108	108	Ikke relevant	29	
Pct	9 %						
Enlig kvinder							127
Ja	10	1	4	8	Ikke tid	1	
Nej	12	9	18	14	Ikke interesse		
Ved ikke	-	2	-	-	Svært	1	
I alt	22		22	22	Ikke relevant	10	
Pct	15 %						
Enlig kvinde 2039							26
Ja	1	0	0	1	Ikke tid	0	
Nej	0	0	1	0	Ikke interesse		
Ved ikke	-	0	-	-	Svært	0	
I alt	1		1	1	Ikke relevant	0	
Pct	3 %						
Enlig kvinde 4059							31
Ja	1	1	2	2	Ikke tid	1	
Nej	3	1	2	2	Ikke interesse		

Ved ikke	-	1	-	-	Svært	1	
I alt	4				Ikke relevant	2	
Pct	11 %						
Enlig kvinde 6070							72
Ja	8	0	2	5	Ikke tid	0	
Nej	9	8	15	12	Ikke interesse		
Ved ikke	-	1	-	-	Svært	1	
I alt	17		17		Ikke relevant	8	
Pct	19 %						

Spg 1 – sat den op? Ja, nej

Spg 1f – regner du med at sætte den op? Ja, nej, ved ikke

Spg 1g – hvor for har du ikke sat skinnen op? Ikke tid, ikke interesse, svært, ikke relevant

Spg 2 – har du i forvejen en elsparekinne tilsluttet? Ja, nej

Spg 3 – har du tidligere overvejet at anskaffe en elspareskinne? Ja, nej

Tabel Enlige mænd

	Spg 1	Spg 1f	Spg 2	Spg 3		Spg 1g	Ikke deltaget i besvarelse
Enlig mænd							130
Ja	7	1	3	4	Ikke tid	0	
Nej	3	1	7	6	Ikke interesse		
Ved ikke	-	1	-	-	Svært	1	
I alt	10				Ikke relevant	2	
pct	7 %						
Enlige mænd 2039							45
Ja	0	0	0	0	Ikke tid		
Nej	0	0	0	0	Ikke interesse		
Ved ikke	-	0	-	-	Svært		
I alt	0				Ikke relevant		
Pct	0 %						
Enlige mænd 4059							49
Ja	2	0	1	1	Ikke tid	0	
Nej	0	0	1	1	Ikke interesse		
Ved ikke	-	0	-	-	Svært	0	
I alt	2				Ikke relevant	0	
Pct	4 %						
Enlige mænd 6070							35
Ja	5	1	2	3	Ikke tid	0	
Nej	3	1	6	5	Ikke interesse		
Ved ikke	-	1	-	-	Svært	1	
I alt	8				Ikke relevant	2	
Pct	19 %						

Spg 1 – sat den op? Ja, nej

Spg 1f – regner du med at sætte den op? Ja, nej, ved ikke

Spg 1g – hvor for har du ikke sat skinnen op? Ikke tid, ikke interesse, svært, ikke relevant

Spg 2 – har du i forvejen en elsparekinne tilsluttet? Ja, nej

Spg 3 – har du tidligere overvejet at anskaffe en elspareskinne? Ja, nej

Tabel Par uden børn

	Spg 1	Spg 1f	Spg 2	Spg 3		Spg 1g	Ikke deltaget i besvarelse
Par uden børn							225
Ja	25	8	12	27	Ikke tid	5	
Nej	20	6	33	18	Ikke interesse		
Ved ikke		6			Svært	1	
I alt	45		45	45	Ikke relevant	4	
Pct	17 %						
Par uden børn samme <u>begge</u> 2039							16
Ja	1	0	1	1	Ikke tid	0	
Nej	0	0	0	0	Ikke interesse		
Ved ikke		0			Svært	0	
I alt	1		1	1	Ikke relevant	0	
Pct	6 %						
Par uden børn samme <u>en</u> 2039							4
Ja	1	0	0	0	Ikke tid	0	
Nej	0	0	1	1	Ikke interesse		
Ved ikke		0			Svært	0	
I alt	1		1	1	Ikke relevant	0	
Pct	20 %						
Par uden børn samme <u>begge</u> 4059							79
Ja	7	4	5	12	Ikke tid	3	
Nej	8	2	10	3	Ikke interesse		
Ved ikke		2			Svært	0	
I alt	15		15	15	Ikke relevant	5	
Pct	16 %						

Par uden børn samme <u>en</u> 4059							26
Ja	4	2	2	5	Ikke tid	2	
Nej	3	1	5	2	Ikke interesse		
Ved ikke		0			Svært	0	
I alt	7		7	7	Ikke relevant	1	
Pct	21 %						
Par uden børn samme <u>begge</u> 6070							105
Ja	13	2	4	9	Ikke tid	0	
Nej	9	3	18	13	Ikke interesse		
Ved ikke		4			Svært	1	
I alt	22		22	22	Ikke relevant	8	
Pct	17 %						
Par uden børn samme <u>en</u> 6070							26
Ja	3	2	2	5	Ikke tid	2	
Nej	3	1	4	1	Ikke interesse		
Ved ikke		0			Svært	0	
I alt	6		6	6	Ikke relevant	1	
Pct	19 %						